

FIȘA DISCIPLINEI ¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	Inginerie electrică / 90
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Tehnici informatice în ingineria electrică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Algoritmi de comandă a roboților						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Tirian Gelu-Ovidiu						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Conf.univ.dr.ing. Tirian Gelu-Ovidiu						
2.4 Anul de studiu ⁶	II	2.5 Semestrul	III	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei	DO

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate ⁷)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3,5 , din care:	3.2 ore curs	1,5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	28
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	3.5 ore proiect, cercetare		3.6 ore practică	3.7 ore elaborare lucrare de disertație
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	3.5* ore proiect cercetare		3.6* ore practică	3.7* ore elaborare lucrare de disertație
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.8* Număr total de ore activități neasistate/semestru	42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.9 Total ore/săptămână ⁸	6,5				
3.9* Total ore/semestru	91				
3.10 Număr de credite	7				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Programare, Robotica
4.2 de competențe	•

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS din decembrie 2016.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

³ Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

⁶ Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁷ În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.9* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.9. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.8 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.9) ≤ 40 ore/săpt.

⁸ Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet. • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de curs fără aprobarea cadrului didactic
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> • Sală de laborator echipată cu computere. • Studenții nu se vor prezenta la activitățile practice cu telefoanele mobile deschise. • Nu se acceptă părăsirea sălii de desfășurare a activității practice fără aprobarea cadrului didactic

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<p>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studierea algoritmilor de comanda a robotilor <p>2. Instrumental-aplicative</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dobândirea abilităților privind algoritmi de comanda a robotilor; <p>3. Atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific; - Angajarea în relații de parteneriat cu alte persoane: colegi, cadre didactice; - valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice; - participarea la propria dezvoltare profesională.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Tehnici de implementare a aplicațiilor informatice în procesele industriale
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectivul general este de a asigura studentilor cunostiintele si deprinderile necesare aboradrii problemelor de comanda a robotilor.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> •

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
<p>1. Introducere in tehnologia robotizata.</p> <p>1.1. Scurt istoric. Definitii si clasificari.</p> <p>1.2. Tipuri de aplicatii ale roboților.</p> <p>1.3. Necesitatea introducerii unui sistem de fabricatie robotizat.</p> <p>1.4. Structura generala a unui robot.</p> <p>1.5. Efectele tehnice, economice si sociale ale utilizarii robotilor.</p>	2	Cursul se predă printr-o expunere liberă, folosind și mijloace multimedia. Primele minute sunt rezervate unei scurte recapitulări a cursului precedent.
<p>2. Elemente componente ale roboților.</p> <p>2.1. Traductoare specifice robotilor.</p> <p>2.2. Senzori utilizati in constructia robotilor.</p> <p>2.3. Sisteme electrice de actionare .</p>	2	

2.4. Sisteme hidraulice de actionare . 2.5. Sisteme pneumatice de actionare.		întrebărilor și discuțiilor. Studenții sunt stimulați să pună cât mai multe întrebări, să facă aprecieri personale asupra materiei predate. Sunt discutate ultimele noutăți în domeniu, se fac aprecieri asupra tendințelor de viitor. Se pune accent asupra caracterului interactiv al cursului
3. Structuri de interfață pentru comanda robotilor . 3.1. Comanda actionarilor cu motoare de c.c. 3.2. Comanda actionarilor cu motoare de c.a. 3.3. Comanda actionarilor cu motoare pas cu pas.	4	
4. Metode și algoritmi de generare a traiectoriilor de miscare ale robotilor. 4.1. Cracteristicile generale ale traiectoriilor robotilor de manipulare. 4.2. Traiectorii care unesc doua puncte ale spatiului cu viteze initiale si finale nule . 4.3. Traiectorii care unesc doua puncte ale spatiului cu viteze initiale si finale nenule. 4.4. Traiectorii care unesc m puncte ale spatiului de lucru. 4.5. Descrierea structurala si temporala a actiunilor robotilor. 4.6. Planificarea miscarii robotului in coordonate carteziene. 4.7. Planificarea miscarii robotului in timp minim.	6	
5. Sinteza sistemului de conducere. 5.1. Structura ierarhizată a unui sistem de conducere. 5.2. Modelul dinamic al unui robot. 5.3. Sinteza sistemelor de reglare locale. 5.4. Sinteza reguletoarelor locale. 5.5 Sinteza sistemelor de reglare utilizate pentru urmărirea traiectoriei. 5.6. Conducerea miscarilor simultane ale articulatiilor . 5.7. Sinteza sistemelor dinamice de conducere.	4	
6. Retele neuronale pentru conducerea robotilor mobili. 6.1. Arhitecturi de conducere. 6.2. Sisteme de navigatie. 6.3. Navigatia locala prin propagare inversa in timp. 6.4. Sisteme neuronale de conducere pentru navigatia locala.	3	
Bibliografie ⁹ 1. Vukobratovic, M., Stokic, D., Applied Control of Manipulation Robots - Analysis, Synthesis and Exercises, Springer Verlag, 1991. 2. Moise, A., Sisteme de conducere a roboților, Ed. Cartfil, Ploiesti, 1999. 3. Călin, S., ș.a., Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale, Ed. Tehnică, București, 1988. 4. Borangiu, Th., ș.a., Conducerea multiprocesor în timp real a structurilor flexibile de fabricație. Ed. Tehnica, Bucuresti, 1988. 5. Dumitrescu, D., Retele neuronale, Ed. Teora, Bucuresti, 1996. 6. Tirian G.O., Robotica, Ed. Politehnica, Timisoara,2013. 7. Tirian G.O., Linii flexibile de fabricatie robotizate, Ed. Politehnica, Timisoara,2014.		
8.2 Activități aplicative ¹⁰	Număr de ore	Metode de predare
Laborator	2	La lucrările de

⁹ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁰ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

1. Comanda actionarilor cu motoare de c.c si motoare pas cu pas..		laborator se face întâi o examinare scurtă a studenților, pentru a verifica faptul că ei cunosc lucrarea. Tematica este anunțată anterior. Se formează echipele de lucru, se efectuează încercările și se prelucrează datele. Fiecare student trebuie să prezinte o serie de concluzii personale rezultate în urma interpretării rezultatelor, precum și îndeplinirea sau nu a obiectivelor lucrării. Studentul va întocmi, pentru ședința următoare, un referat ce va conține aspectele menționate
2. Algoritmi pentru rezolvarea modelelor cinematice si dinamice ale robotilor de manipulare.	2	
3 Algoritmi pentru generarea traiectoriilor de miscare ale robotilor de manipulare.	2	
4. Studiul sistemului de reglare viteza-pozitie pentru articulatiile robotilor industriali.	2	
5. Sinteza sistemului de conducere.	2	
6. Simularea rețelelor neuronale statice si dinamice cu intrari concurente/secventiale.	2	
7. Instruirea rețelelor neuronale statice si dinamice.	2	
Proiect Proiectarea si simularea unui sistem de comanda a robotilor utilizând Matlab Simulink.	14	Se va utiliza simularea funcționării utilizând calculatorul precum si testarea sistemului de comanda proiectat.
.		
.		

Bibliografie ¹¹

1. Vukobratovic, M., Stokic, D., Applied Control of Manipulation Robots - Analysis, Synthesis and Exercises, Springer Verlag, 1991.
2. Moise, A., Sisteme de conducere a roboților, Ed. Cartfil, Ploiesti, 1999.
3. Călin, S., ș.a., Conducerea adaptivă și flexibilă a proceselor industriale, Ed. Tehnică, București, 1988.
4. Borangiu, Th., ș.a., Conducerea multiprocesor în timp real a structurilor flexibile de fabricație. Ed. Tehnica, Bucuresti, 1988.
5. Dumitrescu, D., Rețele neuronale, Ed. Teora, Bucuresti, 1996.
6. Tirian G.O., Robotica, Ed. Politehnica, Timisoara,2013
7. Tirian G.O., Linii flexibile de fabricatie robotizate, Ed. Politehnica, Timisoara,2014

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs și laborator.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹²	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea cunoștiitelor predate la curs prin evaluare scrisă.	Două subiecte clasice si o aplicație	60%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Verificarea cunostiintelor asimilate in urma efectuării experimentarilor din cadrul orelor de laborator.	Referate (20%) + Test final(20%).	40%

¹¹ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹² Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

	P:		
	Pr:		
	Tc-R¹³:		
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁴			
<ul style="list-style-type: none"> Studentul trebuie să cunoască, să înțeleagă și să utilizeze cunoștințele algoritmilor de conducere a roboților, în vederea rezolvării unor probleme teoretice și practice, în condiții de eficacitate și eficiență sporită. De asemenea trebuie să aibă capacitatea de a rezolva problemele practice, prin aplicarea metodologiilor prezentate. 			

Data completării

04.09.2017

**Titular de curs
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

.....

**Director de departament
(semnătura)**

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁵

06.09.2017

**Decan
(semnătura)**

.....

¹³ Tc-R=teme de casă - Referate

¹⁴ Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:
http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf

¹⁵ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului, de care aparține programul de studiu, cu privire la fișa disciplinei.